

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 856 532

(21) N° d'enregistrement national :

03 06399

(51) Int Cl<sup>7</sup> : H 02 K 1/27, H 02 K 21/04

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 27.05.03.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.12.04 Bulletin 04/52.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée — FR.

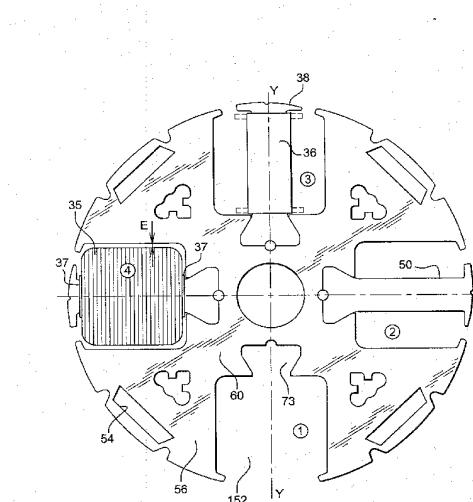
(72) Inventeur(s) : LEROY VIRGINIE, AKEMAKOU ANTOINE, FRERE JEAN PHILIPPE et TUNZINI MARC.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) :

### (54) MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE PERFECTIONNÉE, NOTAMMENT POUR VÉHICULES AUTOMOBILES.

(57) L'invention concerne une Machine électrique tournante, notamment alternateur ou alstro-démarreur pour véhicules automobiles, comportant un rotor doté d'un paquet de tôles, qui présentent chacune une âme centrale (60) portant de manière alternée des bras saillants (50) destinés à porter des bobinages d'excitation (35) et des parties intermédiaires saillantes (56), d'une part, délimitant chacune avec un bras adjacent une encoche de montage (52) du bobinage (35) porté par le bras adjacent, et d'autre part, dotées chacune en son sein d'au moins un évidement (54) de logement d'au moins un aimant permanent, dans laquelle chaque bras saillant (50) est prolongé à sa périphérie externe une tête (38) de retenue radiale du bobinage d'excitation (35) portée par ledit bras, caractérisée en ce que des moyens d'emboîtement (70) à retenue radiale interviennent entre l'âme centrale (60) et l'un au moins des éléments bras (50)-partie intermédiaire (56) et/ou en ce que l'une au moins des têtes (38) est rapportée par l'intermédiaire de moyens de montage à retenue radiale sur son bras associé (50).



**MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE PERFECTIONNEE, NOTAMMENT POUR VEHICULES  
AUTOMOBILES**

**Domaine de l'invention**

La présente invention concerne de manière générale les 5 machines électriques tournantes.

Plus précisément, l'invention concerne des machines tournantes de type alternateur ou alterno-démarreur, mises en œuvre dans les véhicules automobiles.

Et plus précisément encore, l'invention concerne les 10 machines tournantes dont le rotor comprend des aimants permanents ainsi qu'un ou plusieurs bobinages d'excitation.

De telles machines tournantes sont dites à excitation mixte ; l'excitation du ou des bobinages placés au rotor, commandée par une alimentation électrique adaptée, permet de 15 renforcer ou de réduire la puissance délivrée par la machine (le signe de l'alimentation électrique délivrée aux bobinages d'excitation pouvant être inversé).

Ces machines à excitation mixte permettent ainsi 20 d'augmenter l'efficacité de la machine, et sa souplesse de mise en œuvre.

**Etat de la technique**

Un exemple d'une telle machine est divulgué par le document 25 EP 741 444. Le rotor plus particulièrement exposé à la figure 5 de ce document a une structure à griffes comprenant des parties aimantées, et un bobinage d'excitation annulaire placé autour de l'arbre de rotation de la machine.

Il est également connu de constituer le rotor d'une machine 30 tournante non pas par l'imbrication de griffes dont certaines seraient aimantées, mais par l'empilement parallèlement à l'axe de rotation de la machine de tôle pré découpée selon le même contour, ledit contour commun des tôles définissant des 35 logements destinés à recevoir des aimants permanents. EP 803 962 divulgue un exemple d'un tel rotor.

Cette dernière configuration présente par rapport à la configuration à griffes l'avantage de produire des lignes de champ magnétique uniformes selon la direction axiale de la machine, ce qui n'est pas réellement le cas avec un rotor à 5 griffes. Et cette disposition améliore l'efficacité de la machine.

Mais le rotor de EP 803 962 n'est pas à excitation mixte, ce qui limite la souplesse de mise en œuvre de cette machine.

10 On a déjà proposé dans le document WO 02/054566, dénommé ci-après D1, de réaliser une machine tournante combinant les avantages des deux types de machine évoqués ci-dessus.

Plus précisément la machine électrique tournante, notamment 15 alternateur ou alernto-démarreur pour véhicules automobiles, de D1 comporte un stator entourant un rotor doté d'un paquet de tôles, un entrefer entre le stator et le rotor, des aimants permanents intégrés dans le rotor et des bobinages d'excitation intégrés dans le rotor. Les bobinages d'excitation sont enroulés 20 autour de pôles saillants découpés dans le paquet de tôles du rotor et les aimants permanents sont reçus dans des logements réalisés dans le paquet de tôles du rotor. Ces logements sont fermés axialement à chacune de leurs extrémités par une pièce de maintien dotée d'une partie amagnétique destinée à venir en 25 butée avec les aimants. La pièce de maintien présente des évidements de réception des chignons des bobinages d'excitation.

Cette machine électrique tournante est d'un fonctionnement sûr 30 et efficace car sa configuration évite tout échauffement excessif d'éléments tels que des bobinages d'excitation.

Des aspects préférés de cette machine selon D1 sont les suivants :

35 • la pièce de maintien présente à sa périphérie externe des prolongements axiaux dirigés en sens inverse par rapport au paquet de tôles du rotor et conformés pour

retenir les bobines d'excitation à l'encontre de l'action de la force centrifuge,

- la partie d'extrémité desdits prolongements est inclinée en direction de l'axe de rotation de la machine,
- 5       • lesdits prolongements ont une forme pointue, telle que trapézoïdale,
- lesdits prolongements sont portés par une casquette ferromagnétique d'extrémité qui a la même forme que les tôles, ladite casquette étant intercalée entre le paquet de tôles et un flasque amagnétique, la casquette et le flasque constituant la pièce de maintien (13),
- 10      • il est prévu des moyens de refroidissement des bobinages,
- 15      • lesdits moyens de refroidissement comprennent des pales de ventilateur,
- les pales sont adaptées pour créer un flux d'air radial, et un flux d'air axial,
- les pales ont des tailles différentes,
- la pièce de maintien porte des pales de ventilation entre les bobinages d'excitation et les pales s'étendent en saillie à partir de la pièce de maintien.
- 20      • les pales sont d'un seul tenant avec la pièce de maintien,
- les pales sont rapportées sur la pièce de maintien,
- 25      • la surface de la pièce de maintien présente des bossages pour maintenir les pales,
- le flasque présente des trous pour fixation des pales,
- il est prévu sur la surface du flasque des rainures pour recevoir un fil des bobinages d'excitation lors du passage dudit fil d'un bobinage à l'autre, et
- 30      • au moins une rainure est croisée,
- les logements des aimants permanents sont ouverts vers la périphérie externe du rotor,
- les logements des aimants permanents sont fermés à la périphérie externe du rotor comme décrit par exemple dans le document US A 6 147 429.

**Objet de l'invention**

Ce type de machine donne satisfaction du fait notamment que ses  
5 performances dépendent de l'association des aimants avec les bobinages. Néanmoins il est souhaitable d'améliorer encore les performances de la machine.

La présente invention a pour objet de répondre à ce souhait de  
10 manière simple et économique.

Suivant l'invention une machine du type sus-indiquée comportant un rotor doté d'un paquet de tôles, qui présentent chacune une âme centrale portant de manière alternée des bras saillants, 15 destinés à porter des bobinages d'excitation, et des parties intermédiaires saillantes, d'une part, délimitant chacune avec un bras adjacent une encoche de montage du bobinage porté par le bras adjacent, et d'autre part, dotées chacune en son sein d'au moins un évidement de logement d'au moins un aimant permanent, 20 est caractérisée en ce que des moyens d'emboîtement à retenue radiale interviennent entre l'âme centrale et l'un au moins des éléments bras-partie intermédiaire.

Suivant l'invention une machine du type sus-indiquée comportant un rotor doté d'un paquet de tôles, qui présentent chacune une âme centrale portant de manière alternée des bras saillants, destinés à porter des bobinages d'excitation, et des parties 25 intermédiaires saillantes, d'une part, délimitant chacune avec un bras adjacent une encoche de montage du bobinage porté par le bras adjacent, et d'autre part, dotées chacune en son sein d'au moins une portion délimitant un évidement de logement d'au moins un aimant permanent, dans laquelle chaque bras saillant est prolongé à sa périphérie externe une tête de retenue radiale du bobinage portée par ledit bras est caractérisée en ce que l'une 30 bras adjacente, et d'autre part, dotées chacune en son sein d'au moins une portion délimitant un évidement de logement d'au moins un aimant permanent, dans laquelle chaque bras saillant est prolongé à sa périphérie externe une tête de retenue radiale du bobinage portée par ledit bras est caractérisée en ce que l'une 35 au moins des têtes est rapportée sur son bras associé par l'intermédiaire de moyens de montage à retenue radiale et/ou en ce que l'une au moins des portions délimitant un évidement de logement d'au moins un aimant permanent est rapportée par

l'intermédiaire de moyens de montage à retenue radiale sur sa partie intermédiaire associée.

5 Dans tous les cas le bobinage d'excitation porté par le bras concerné peut remplir au mieux les encoches délimitées par ce bras.

On augmente ainsi le taux de remplissage des encoches.

Il en résulte, pour une même taille d'encoche, que le bobinage 10 peut occuper au maximum les encoches ce qui permet d'augmenter la puissance de la machine.

Tout ce qui est dit pour les têtes des bobinages est transposable aux portions des parties intermédiaires délimitant les évidements de logement des aimants permanents.

15 En variante on peut diminuer la taille de la machine.

Pour une même puissance de machine on peut donc augmenter la puissance du bobinage d'excitation et donc diminuer celle de ou des aimants permanents.

On peut également remplacer un aimant en terre rare par un 20 aimant en ferrite.

Pour un bobinage de taille déterminé on peut diminuer la taille des encoches adjacentes aux bras ce qui permet d'augmenter la taille de la partie intermédiaire et donc d'augmenter la taille et la puissance des aimants.

25 Toutes les combinaisons sont possibles.

En outre dans tous les cas on peut préparer par avance, dans le même lieu ou dans un autre lieu, des sous-ensembles manipulables et transportables ce qui permet de réduire le temps d'assemblage 30 final du rotor de la machine.

Par exemple on peut réaliser les bobinages autour des bras sans difficultés, puis rapporter les bras équipés des bobinages sur l'âme centrale du rotor déjà montée sur son arbre et équipée de ses parties intermédiaires dans lesquelles sont logés les 35 aimants, dont le montage est facilité par l'absence à ce stade des bras et des bobinages.

En variante l'âme centrale est déjà équipée des ses parties intermédiaires à aimant et comporte également ses bras non

équipés des bobinages montés par avance sur leur support isolant que l'on rapporte ensuite sur les bras avec mise en place en final des têtes sur les bras.

En variante on rapporte en final les parties intermédiaires sur 5 l'âme centrale du rotor déjà équipée des bras et des bobinages.

En variante on rapporte les bras et les parties intermédiaires sur l'âme centrale du rotor.

Toutes les combinaisons sont possibles.

10 La solution selon l'invention est donc simple et économique car les moyens d'emboîtement et/ou de montage sont simples à réaliser.

Par exemple dans une forme de réalisation les moyens 15 d'emboîtement sont du type à queue d'aronde de fabrication aisée à la presse. Avec ce type de montage on obtient une bonne tenue à la force centrifuge.

De plus on favorise une standardisation plus poussée de la 20 machine.

Par exemple la machine est dans une forme de réalisation équipée de parties intermédiaires à aimant du type standard et selon les applications de bras à bobinages spécifiques. L'inverse est possible, les bobinages d'excitation étant du type standard et 25 les parties intermédiaires à aimant du type spécifique.

On peut également standardiser l'âme centrale du rotor.

Bien entendu on peut standardiser les bobinages d'excitation et équiper la machine d'aimants permanents à action radiale ou 30 orthoradiale.

Grâce à l'invention les bobinages sont en variante réalisés en 35 enroulant autour d'un support isolant un fil de section rectangulaire ou en forme de méplat puisque l'enroulement peut être réalisé en dehors des encoches de réception des bobinages. Cette disposition permet de réduire la résistance du bobinage d'excitation et donc d'augmenter la puissance de celui-ci.

Dans tous les cas on peut augmenter le taux de remplissage des encoches ou contrôler de manière précise le jeu latéral entre le bord des encoches et les bobinages pour un bon refroidissement de ceux-ci en sorte que l'on augmente les performances de la 5 machine.

#### **Description sommaire des dessins**

D'autres aspects, buts et avantages de l'invention apparaîtront 10 mieux à la lecture de la description suivante d'une forme de réalisation de l'invention, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe partielle d'une machine équipée de tôles selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en perspective montrant l'extrémité arrière du rotor sans son ventilateur,
- la figure 3 est une vue de face d'une tôle de rotor selon l'invention,
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3 avec 20 représentation d'un isolant de bobinage et du bobinage,
- les figures 5 à 7 et 9 sont des vues partielles montrant des variantes de réalisation des moyens d'emboîtement selon l'invention intervenant entre les pieds des bras et l'âme d'une tôle,
- la figure 8 est une vue partielle des moyens de montage 25 selon l'invention d'une tête sur son bras associé.

#### **Description de modes de réalisation préférentiels de l'invention**

30

La figure 1 est similaire à la figure 14 de D1 et montre une machine, qui comporte un stator 2000 entourant un rotor 10 solidaire d'un arbre 12. Un entrefer précis existe entre le rotor et le stator. Le rotor est à excitation mixte et comporte, 35 comme dans D1, des aimants permanents et des bobinages d'excitation intégrés dans le rotor. La machine est ici un alternateur ou un altero-démarreur pour véhicule automobile.

Le rotor 10 comporte un assemblage de tôles 11 magnétiquement conductrices ayant le même contour. Ces tôles 11 constituent le corps du rotor 10 et sont de forme annulaire.

Les tôles comprennent chacune une ouverture centrale pour 5 être montées par emmanchement, de préférence à force, sur l'arbre 12 moleté à cet effet. Les aimants permanents sont reçus dans des logements 54, tels que des évidements, réalisés dans le paquet de tôles, tandis que les bobinages d'excitation sont enroulés autour de bras saillants 50 découpés dans le paquet de 10 tôles de manière décrite ci-après.

Le rotor et le stator sont montés à l'intérieur d'un support creux comportant un palier avant 2002 et un palier arrière 2001. Le support est conformé pour être fixé sur une partie fixe du véhicule automobile.

15 Le stator 2000, du type polyphasé, comporte un corps comprenant également paquet de tôles présentant intérieurement des encoches, avantageusement du type semi fermé, pour montage des bobinages d'induit pouvant comporter des éléments électriquement conducteurs en forme de fils ronds ou d'épingles. 20 De telles épingles sont décrites par exemple dans les documents WO 92/106527 ou WO 02/05976 (PCT/FR 01/04147). Les épingles, peuvent par exemple avoir une forme générale de U, ayant dans un mode de réalisation une section rectangulaire.

Chaque phase du stator comporte dans un mode de réalisation 25 deux enroulements décalés de 30° et montés en parallèle en sorte que le stator porte deux séries de bobinages triphasés décalés de 30° électrique comme mentionné dans le document WO 02/05976. De manière générale les bobinages polyphasés du stator à épingles peuvent comporter une encoche par pôle et par phase ou 30 deux encoches par pôle et par phase avec un nombre de spires, par exemple de 1 à 16, dépendant des applications. Un faible nombre de spires peut nécessiter d'avoir plusieurs épingles en parallèle.

En variante chaque encoche du corps du stator reçoit un 35 enroulement triphasé en triangle et un enroulement triphasé en étoile comme décrit dans le document FR A 2 737 063. Avantageusement les enroulements sont en forme de fil rond et la section des spires de l'enroulement en triangle est inférieure à

celle de l'enroulement en étoile comme décrit dans ce document FR A 2 737 063 auquel on se reportera pour plus de précisions.

Les bobinages, de manière connue en soi, traversent les encoches du corps du stator et s'étendent de part et d'autre de 5 ce corps pour former des chignons

Les sorties des phases sont reliées à un pont d'éléments redresseurs par exemple à diodes porté par le palier arrière 2001 ou monté à l'extérieur de la machine dans un boîtier électronique de commande et de contrôle avec intervention d'un 10 dispositif de connexion à câbles reliant les sorties des phases audit boîtier.

Le palier arrière 2001 porte par ailleurs centralement un roulement à billes (non référencé) pour supporter l'extrémité arrière de l'arbre 12, muni de bagues collectrices 30,31 avec 15 lesquelles coopèrent des balais (non référencés) solidaires d'un porte-balais 32 visible partiellement à la figure 1. Un capot de protection 33, fixé sur le palier arrière, coiffe le porte balais 32 pour protéger celui-ci.

Le pont est monté de manière connue entre la masse et une 20 ligne d'alimentation électrique reliée à la borne positive de la batterie et appartenant à un dispositif d'alimentation électrique pour le réseau de bord du véhicule automobile. Ainsi qu'on le sait les phases du stator appartiennent à l'induit de l'alternateur en sorte qu'il est généré un courant alternatif 25 qu'il faut redresser pour recharger la batterie du véhicule et alimenter les consommateurs du véhicule. En variante les éléments redresseurs comportent des transistors du type MOS notamment lorsque la machine électrique tournante est un alterno-démarreur comme décrit par exemple dans le document FR A 30 2 745 445, le pont étant alors un pont redresseur et un pont de commande.

En variante, comme décrit dans le document WO 01/76052, il est prévu deux sources d'alimentation. Chaque source comporte au moins un bobinage d'induit porté par le stator, un pont 35 d'éléments redresseurs et un pont auxiliaire d'éléments redresseurs respectivement du type positif et négatif. Des moyens sont prévus pour relier les deux ponts auxiliaires. Ces moyens sont aptes à être commandés pour dans un premier état

relier en série les deux ponts auxiliaires et dans un deuxième état bloquer la liaison entre les deux ponts auxiliaires en sorte que les deux sources alimentent en parallèle la ligne d'alimentation électrique du réseau de bord du véhicule 5 automobile.

Une entretoise tubulaire 2003 est intercalée axialement entre la périphérie externe du palier arrière 2001 et la périphérie externe du palier avant 2002. Les paliers 2001, 2002 sont fixés 10 sur l'entretoise 2003 à l'aide de vis 2004, en variante de tirants, pour formation du support fixe précité pour le stator 2000, sachant que le palier avant porte également centralement un roulement à billes (non référencé) portant à rotation l'extrémité avant de l'arbre 12 sur laquelle est fixée la poulie 15 d'entraînement (non référencée) reliée au moteur à combustion interne du véhicule automobile par une transmission comportant une courroie.

La machine tournante peut ainsi avoir la structure de stator et de paliers d'un alternateur classique, tel celui décrit dans 20 le document EP-0515259 auquel on se reportera pour plus de précisions ; les paliers 2001, 2002, ainsi que le capot 33, étant ajourés en sorte qu'ils comportent des entrées et des sorties d'air pour circulation de l'air à l'intérieur de la machine et refroidir les chignons des bobinages du stator 2000. 25 Le rotor porte à chacune des ses extrémités axiales un ventilateur 40, 41 monté à l'intérieur du support creux 2001 à 2003 pour circulation de l'air et refroidissement de la machine. Le ventilateur arrière 40, adjacent au palier 2001, est plus puissant que le ventilateur avant 41, qui dans certaines 30 applications peut être supprimé.

Les ventilateurs comportent des pales 18 solidaires de pièces de maintien 13 et l'arbre 12 est moleté pour fixation à rotation des pièces de maintien 13 et des tôles 11 maintenues par les pièces 13 montées de part et d'autre du paquet constitué par les 35 tôles 11 de même contour. Chaque pièce de maintien 13 comporte dans un mode de réalisation deux éléments montés sur l'arbre 12 à savoir une casquette, qui est en contact direct avec l'extrémité axiale concernée du paquet de tôles 11, et un

flasque qui est en contact avec la casquette concernée, plus précisément avec la face de la casquette tournée à l'opposé du paquet de tôles 11.

Les casquettes sont en matériau ferromagnétique, par exemple 5 en acier, tandis que les flasques sont en matériau amagnétique, tel que de l'aluminium.

Pour plus de précisions on se reportera à D1.

A la figure 1 la pièce de maintien comporte un unique flasque 13 en matériau amagnétique.

10 Les flasques 13 et les tôles 11 présentent des orifices traversants alignés afin de permettre le passage des vis 17 serrées par des écrous 171 de manière à solidariser axialement les tôles et les flasques 13 autour de l'arbre 12.

15 Les ventilateurs comportent des pales 18 issues d'un flasque et sont fixés par l'intermédiaire de leur flasque sur le flasque 13 concerné à l'aide des vis spécifiques de manière décrite ci-après. Les pales 18 ont des formes qui dépendent des applications, les ventilateurs pouvant être du type centrifuge ou hélico-centrifuge ou axial.

20 Les tôles 11 sont découpées pour formation de pôles saillants répartis de manière alternés. Chaque pôle comporte des bras alignés 50 s'étendant radialement vers la périphérie externe du rotor 10 et appartenant aux tôles 11. Les flasques 13 présentent des retours 34, ici délimitant des fenêtres, pour retenir 25 chacun dans la direction radiale l'extrémité, appelée chignon, d'un bobinage d'excitation 35, qui est enroulé autour de chaque pôle saillant.

Les retours 34 s'étendent à 90° par rapport au plan du flasque 13 et sont formés chacun à la faveur d'un bossage local 30 saillant axialement que présente le flasque amagnétique 13, avantageusement à base d'aluminium et obtenu par moulage.

Chaque bossage 34 présente une oreille troué 36 (figure 2) pour fixation du flasque du ventilateur concerné 40, 41 sur le flasque 13 ici à l'aide de vis non visibles, les trous des 35 oreilles 36 étant taraudés.

Chaque flasque 13 présente des ailettes 37 entre deux bossages 34 pour améliorer la ventilation interne de la machine.

Quatre pôles répartis circonférentiellement de manière régulière sont ici prévus.

Les bobinages d'excitation 35 présentent, de manière précitée, des chignons s'étendant de part et d'autre du paquet 5 de tôles 11. Ces chignons sont retenus par les bossages 34 et sont engagés dans les fenêtres délimitées par les bossages. Ces chignons traversent les fenêtres et sont refroidis par les ventilateurs, notamment lorsque ceux-ci présentent des pales à action axiale ou à action axiale et radiale. Un jeu contrôlé 10 existe entre les bords des fenêtres et les chignons des bobinages.

Les ventilateurs 40, 41 sont positionnés axialement pour ne pas être en contact avec les chignons des bobinages 35.

Les tôles présentent des évidements 54 alignés avec les pôles 15 formant des logements pour recevoir des aimants permanents en alternance circonférentielle avec les pôles. Les évidements sont fermés par les flasques 13. Pour plus de précisions on se reportera à D1. Les évidements sont délimités chacun par une portion (non référencée) de matière de la partie intermédiaire 20 56.

Cette machine est d'un faible encombrement et d'une forte puissance électrique tout en étant peu bruyante.

Cette machine peut tourner à des grandes vitesses de 25 rotation.

Bien entendu en variante les paliers 2001, 2002 et l'entretoise 2003 c'est à dire le support du stator, peuvent comporter des canaux pour circulation d'un fluide de refroidissement de la machine.

30 Cette machine est bien adaptée pour fonctionner sous différentes tensions avec un réseau de bord de 42V, 150V 216V pour les applications de véhicules du type hybride.

En variante la machine peut travailler à une tension supérieure et entraîner le véhicule automobile comme décrit dans 35 le document DE C 41 39 843 auquel on se reportera pour plus de précisions.

Dans un mode de réalisation les aimants permanents sont agencés pour générer un flux magnétique orthoradial comme décrit dans le

document WO 00/57534 auquel on se reportera pour plus de précisions. Bien entendu les aimants permanents, dans une autre configuration de machine hybride, peuvent être agencés circonférentiellement pour générer un flux magnétique radial 5 comme décrit dans le document US-A-6 147 429 auquel on se reportera pour plus de précisions. Dans ce cas les évidements de logement des aimants permanents sont fermés à la périphérie externe du rotor.

10 En référence tout d'abord à la figure 3, on voit en 11 l'une des tôles du paquet de tôle selon l'invention, la machine tournante étant un alternateur ou un altero-démarreur. Cette machine est de préférence destinée à être mise en œuvre dans un véhicule automobile.

15 Pour mémoire, on rappelle qu'un altero-démarreur est une machine électrique tournante apte à travailler de manière réversible, d'une part, comme générateur électrique - fonction alternateur et, d'autre part, comme moteur électrique notamment pour démarrer le moteur thermique du véhicule automobile. Un tel 20 altero-démarreur est décrit par exemple dans le document WO 01/69762 auquel on se reportera pour plus de précisions.

Chaque tôle 11 annulaire comporte une ouverture centrale 61 pour son montage de préférence par emmanchement à force de 25 manière précitée sur l'arbre 12 moleté et une âme centrale 60 délimitée par cette ouverture 61.

Cette âme porte en saillie radiale des bras 50 appartenant aux pôles saillants et des parties intermédiaires 56.

Les bras 50 et les parties intermédiaires 56 sont dans ce 30 mode de réalisation diamétralement opposés deux à deux, la répartition des bras et des parties intermédiaire étant circonférentiellement régulière.

Les bras alternent sont donc réparties de manière alternée avec les parties intermédiaires.

35 Ici quatre bras radiaux et quatre parties sont prévues. Bien entendu ce nombre dépend des applications et peut être différent de quatre. Ainsi en variante six bras et six parties

intermédiaires sont prévues. Bien entendu en variante il est prévu que trois bras et trois parties intermédiaires.

Les bras 50, d'orientation radiale délimitent avec les parties intermédiaires des encoches 52 pour montage des 5 bobinages 35 enroulés autour des bras 50 du paquet de tôles avec interposition d'un support 36 (figure 4) en matière électriquement isolante, par exemple en matière plastique. Avantageusement le support est à section en forme de U et présente des rebords 37 à chacune des ces extrémités radiales. 10 Les rebords 37 forment des épaulements et s'étendent perpendiculairement à l'axe radial de symétrie Y-Y d'un bras 50.

Les supports entourent donc les bras du paquet de tôles appartenant au même pôle.

On notera que dans la figure 4 en 1 le bras n'est pas 15 encore monté dans son encoche 152, en 2 le bras est emboité, en 3 le bras est emboité avec montage du support et en 4 le bras est équipé de son bobinage.

Deux encoches 52 sont disposées de part et d'autre de chaque bras 50.

20 Les encoches sont ouvertes à la périphérie externe de chaque tôle et sont délimitées chacune à leur périphérie externe par un prolongement circonférentiel 53.

Les bras 50 présentent chacun une tête 38 de retenue saillante circonférentiellement à la périphérie externe de 25 chaque tôle et un pied d'enracinement dans l'âme centrale 60.

Les têtes 38 et leurs bras associés ont globalement une forme de marteau.

Les prolongements 53 sont dirigées circonférentiellement vers les têtes 38 dotées chacune d'une rainure 39, ici en forme 30 de V pour réception d'un cordon de soudage ou de collage de liaison des bras alignés 50 d'un pôle.

Les parties intermédiaires 56 présentent ici à leur périphérie externe un évidement 54 à contour fermé. Les évidements 54 sont par exemple de forme oblongue ou de forme 35 rectangulaire pour montage d'aimants permanents de forme rectangulaire plus économiques. Dans les figures 3 et 4 les aimants permanents, par exemple des ferrites, de forme rectangulaire sont montés dans des évidements 54 de section

trapézoïdale facilitant la fixation des aimants par collage à l'aide d'un verni d'imprégnation placé dans les deux triangles d'extrémités des évidements non occupés par les aimants. Il faut alors prévoir des trous d'accès à ces triangles dans les 5 flasques 13.

L'évidement 54 sert donc de logement à un aimant permanent et le flux magnétique engendré par les aimants est ici radial. Ces aimants sont retenus axialement par les flasques 13 entre les bossages 34 de manière précitée.

10 Deux entailles 57 sont réalisées à la périphérie externe de chaque partie intermédiaire 56. Ces entailles 57 s'étendent au voisinage des bords latéraux des évidements 54 en sorte que chaque partie intermédiaire comporte trois zones à savoir deux zones extrêmes sans pôle, délimitant chacune une encoche 52, et 15 une zone médiane avec un aimant.

Pour mémoire on rappellera qu'il est formé des pôles magnétiques au niveau des bras 50 lorsque les bobinages 35 sont alimentés électriquement.

10 Comme indiqué dans D1 lorsque les bobinages 35 ne sont pas excités le flux magnétique généré par les aimants permanents passe par le corps du stator à encoches en sorte que le rotor présente à sa périphérie externe trois pôles Sud entre deux pôles Nord consécutifs. Lorsque le bobinage 35 est excité le pôle Sud central devient alors un pôle Nord.

25 Dans les figures 3 et 4, comme décrit dans le document US A 6 147 427 on retrouve le motif répétitif NSSS ce qui correspond à 16 pôles.

D'une manière générale toutes les combinaisons sont possibles.

30 A la figure 2 on voit en 90 des crochets pour le montage des extrémités des bobinages 35, qui peuvent être montés en série ou en parallèle. Les extrémités des bobinages sont reliés aux bagues collectrices comme décrit dans le document FR A 2 710 200 auquel on se reportera pour plus de précisions.

35 Dans ce cas les crochets sont solidaires d'un anneau relié par des branches, engagées dans des rainures de l'arbre 12, à un corps appartenant à un collecteur 91 emmanché ainsi à force sur

l'arbre 12 et portant par la technique du surmoulage les bagues 30, 31.

Ici chaque partie intermédiaire 56 présente une ouverture 55, qui est implantée radialement au-dessous de l'évidement 54. 5 L'ouverture sert au passage de la vis 17 concernée. Cette ouverture a une forme spéciale pour alléger la tôle 11, les vis traversant centralement chaque ouverture 55. C'est pour cette raison que l'ouverture 55 est délimitée centralement par trois portions de centrage de la vis 17 concernée. Les parties 10 intermédiaire 56, en forme de secteur de disque, comportent également un pied d'enracinement à l'âme centrale 60

Ainsi la machine comporte un rotor doté d'un paquet de tôles 11, qui présentent chacune une âme centrale 60 portant de 15 manière alternée des bras saillants 50, destinés à porter des bobinages d'excitation 34, et des parties intermédiaires saillantes 56, d'une part, délimitant chacune avec un bras adjacent une encoche 52 de montage du bobinage porté par le bras adjacent, et d'autre part, dotées chacune en son sein d'au moins 20 un évidement 54 de logement d'au moins un aimant permanent.

Suivant l'invention, cette machine est caractérisée en ce que des moyens d'emboîtement 70 à retenue radiale interviennent entre l'âme centrale 60 et l'un au moins des éléments bras-partie intermédiaire.

25 Grâce à cette disposition on améliore les performances de la machine

Dans les figures 3 et 4 les moyens d'emboîtement 70 interviennent entre au moins un bras 50 et l'âme 60.

30 Avantageusement ces moyens d'emboîtement 70 interviennent entre tous les bras saillant 50 et l'âme 60.

Ces moyens d'emboîtement 70 sont ici en forme de queue d'aronde et interviennent entre les pieds des bras 50 et l'âme 60. Plus précisément le bras 50 est prolongé radialement vers le 35 centre, en dessus des encoches 52, pour présenter un pied 72 consistant en un tenon en forme de trapèze engagé de manière complémentaire dans une mortaise 73 en forme de trapèze réalisée dans l'âme 60 en dessous des encoches 52. Le pied 72 est plus

large que la partie principale du bras 50. En variante ce pied est moins large que cette partie principale.

Grâce à cette forme les bras 50 ne risquent pas de se détacher sous l'action de la force centrifuge lorsque la machine 5 tourne.

Les moyens d'emboîtement 70 s'étendent ici symétriquement par rapport à l'axe de symétrie radial Y-Y du bras 50.

Un trou central circulaire 71 est ménagé symétriquement à la périphérie interne des moyens d'emboîtement 70.

10 Le trou affecte pour moitié l'âme et pour moitié le pied du bras (figures 3 et 4).

Les trous 71 alignés permettent le passage d'une goupille dont on déforme les extrémités libres pour maintenir ensemble les âmes et les bras du paquet de tôles.

15 Comme visible à la figure 4 une unique encoche 152 existe au départ. C'est dans cette encoche 152 que l'on introduit à la manière d'un tiroir les bras équipés par avance de leur bobinage 34 avec interposition de l'isolant 36.

20 Dans un mode de réalisation on aligne les bras 50 d'un pôle et on fixe ces brases par exemple par collage ou soudage à l'aide des rainures 39 de réception des cordons de collage ou de soudage. En variante on réalise un assemblage par agrafage des bras.

25 Ensuite on monte l'isolant 36 sur l'ensemble des bras puis on procède au bobinage en enroulant de manière compacte le fil conducteur sur le support et ce de manière aisée et rapide puisque cela est réalisé en dehors des encoches 52. On obtient ainsi un sous-ensemble manipulable et transportable constitué par un pôle.

30 Dans le même lieu ou dans un autre lieu on fixe les âmes du paquet de tôles sur l'arbre 12. Ensuite on introduit chaque pôle constitué par avance dans les encoches 152 et dans les mortaises de l'âme 60, puis l'on verrouille l'ensemble âme-bras à l'aide des goupilles.

35 Après on monte les flasques 13 et les vis et les écrous, puis on monte les ventilateurs 40, 41, sachant que dans certaines applications le ventilateur avant peut être supprimé.

Bien entendu grâce à l'invention on peut inverser les opérations et former par l'intermédiaire des goupilles un paquet de tôles que l'on emmanche en final sur l'arbre 12.

5        Dans ce premier mode de réalisation les parties intermédiaires 56 sont d'un seul tenant avec l'âme 60 et l'on peut standardiser les parties intermédiaires 56 avec leurs aimants ; les bobinages 35 étant adaptables en fonction des applications, leur taille étant déterminés par les encoches 52.

10      Dans un deuxième mode de réalisation les parties intermédiaires sont rapportées sur l'âme 60 par des moyens d'emboîtement à retenue radiale du type de ceux intervenant entre les bras et l'âme 60, ici à queue d'aronde, les bras 50 15 étant d'un seul tenant avec l'âme 60 ou rapporté par les moyens d'emboîtement 70 sur l'âme 60. Dans ce cas les parties intermédiaires présentent des pieds trapézoïdaux d'enracinement à l'âme 60.

Avantageusement on rapporte les parties intermédiaires 20 après mise en place des bobinages 35. Les bobinages sont dans tous les cas montés ou réalisés de manière aisée sur les bras 50 puisque les parties intermédiaires ne sont pas montées sur l'âme. 60.

Ces parties intermédiaires sont en variante dotées 25 d'évidements pour montage d'au moins un aimant à action orthoradiale.

On peut donc standardiser les bobinages 35 et monter différents type d'aimants au sein de la machine.

Dans tous les deux modes de réalisation un jeu minimal 30 existe latéralement entre les encoches et les bobinages montés serrés sur les bras en sorte que l'on peut augmenter la puissance de la machine ou pour une même puissance diminuer la taille des aimants..

Dans un troisième mode de réalisation les bras 50 et les 35 parties intermédiaires sont d'un seul tenant avec l'âme et se sont les têtes des bras que l'on rapporte en final sur les bras ce qui permet de monter chaque support 36, sur lequel est enroulé par avance le bobinage 35. Des moyens de moyens de

montage, représentés en 80 en pointillés à la figure 3 intervienent entre chaque bras et sa tête associée. Ces moyens sont par exemple des moyens d'emboîtement à queue d'aronde similaires aux moyens 70, que l'on monte par emboîtement axial 5 ou en variante par encliquetage.

Ainsi suivant l'invention une machine du type sus-indiqué comportant un rotor doté d'un paquet de tôles, qui présentent chacune une âme centrale portant de manière alternée des bras 10 saillants destinés à porter des bobinages et des parties intermédiaires saillantes, d'une part, délimitant chacune avec un bras adjacent une encoche de montage du bobinage porté par le bras adjacent, et d'autre part, dotées chacune en son sein d'au moins un évidement de logement d'au moins un aimants permanent, dans laquelle chaque bras saillant est prolongé à sa périphérie externe une tête de retenue radiale du bobinage portée par ledit bras est caractérisée en ce que l'une au moins 15 des têtes est rapportée par l'intermédiaire de moyens de montage 80 à retenue radiale sur son bras associé.

20 En variante on peut prévoir une frette avantageusement en matériau électromagnétique, par exemple en forme de bande cylindrique, montée sur les têtes et entourant la périphérie externe du rotor pour mieux retenir les têtes à l'encontre de 25 l'action exercée par la force centrifuge. Il en est de même à la figure8 décrite ci-après. En variante la frette et les têtes sont d'un seul tenant.

Bien entendu dans ce cas les prolongements 53 sont 30 avantageusement supprimés et les têtes 38 des bras 50 sont prolongées circonférentiellement. On peut combiner ce troisième mode de réalisation avec le deuxième mode de réalisation.

Bien entendu on peut rapporter de la même manière la 35 portion des parties intermédiaires 56 délimitant les évidements de montage 54 des aimants permanents.

Toutes les combinaisons sont possibles et grâce à l'invention d'une part, les bobinages 35 peuvent être réalisés par enroulement d'un fil électriquement conducteur de section ronde ou en forme de méplat et, d'autre part, on augmente le 5 taux de remplissage des encoches 52.

Cette disposition permet de standardiser les parties intermédiaires, les logements étant rapportés ultérieurement.

Bien entendu la présente invention n'est pas limitée aux 10 exemples de réalisation décrits.

Ainsi en variante les moyens d'emboîtement 70 comportent deux queues d'aronde retenant radialement les bras comme visible à la figure 5. Les bras ne peuvent donc se détacher sous l'action de la force centrifuge lorsque la machine tourne à 15 grande vitesse.

Dans cette figure le pied 150 du bras est élargi circonférentiellement pour former le fond des encoches 52.

Le pied 150 porte à sa périphérie interne deux tenons 74 de forme trapézoïdale dirigés vers le centre de la tôle et 20 engagés chacun dans une mortaise complémentaire 75 réalisée dans l'âme 60 en dessous du pied 150.

Les tenons 74 et les mortaises 75 sont réparties de manière symétrique par rapport à l'axe de symétrie radiale Y6Y du bras 50.

25 En variante les tenons et les mortaises, que comportent les moyens d'emboîtement 70, sont dentelés comme visible par exemple à la figure 6.

Dans cette figure 6 l'épaisseur du pied 250 du bras 50 est augmentée par rapport à celle du bras 150 de la figure 5 et 30 ce pied comporte latéralement des dents 76, ici en forme de dents de scie, reçues de manière complémentaire dans des creusures (non référencées) réalisées dans l'âme 60 au niveau des bords latéraux des encoches 52. On obtient ainsi une fixation du type en sapin et une bonne retenue radiale des bras.

35 En variante (figure 7) le pied 150 présente centralement à sa périphérie interne un tenon 78 dirigé vers le centre de la tôle 11 de forme annulaire et engagé de manière complémentaire dans une mortaise 79 de l'âme 60 réalisée en dessous du pied

154. Le tenon 78 est ici en forme d'ergot de forme circulaire. L'assemblage du bras avec l'âme est donc réalisé par boutonnage avec une bonne retenue radiale des bras.

Dans les figures 5 et 7 le pied 150 est plus large que 5 l'encoche unique 152 de la figure 4 en sorte que les bords latéraux 77, ici arrondis, sont reçus de manière complémentaire dans une mortaise 177 de forme complémentaire réalisée dans l'âme 60 à la base des bords latéraux de l'encoche 152 ce qui contribue à la fixation du bras et à la retenue radiale de ceux-10 ci.

En variante (Figure 9) le pied 650 du bras 50 n'est pas de largeur constante et il en de même de la largeur de la mortaise complémentaire 350 de l'âme 60. Dans cette figure le pied 350 comporte une première portion de forme évasée vers le 15 centre de la tôle prolongée par une deuxième portion plus large également de forme évasée vers le centre.

L'angle  $\alpha_1$  d'inclinaison de la première portion évasée est avantageusement différent de l'angle d'inclinaison  $\alpha_2$  de la deuxième portion évasée pour une meilleure retenue radiale du 20 bras à l'encontre de la force centrifuge.

Bien entendu toutes ces variantes sont applicables au montage des parties intermédiaires 56 sur l'âme et/ou au montage des têtes 38 sur les bras 50 et/ou au montage des portions 25 délimitant les évidements 54 sur les parties intermédiaires 56. Par exemple, comme visible à la figure 8 la tête 38 peut présenter centralement à sa périphérie interne un ergot 178 du type de l'ergot 78 de la figure 7, engagé dans une mortaise complémentaire 179 réalisée à la périphérie externe du bras 50. 30 Cette tête présente également une rainure 39 pour réception de colle ou de soudure, comme dans les figures 3 et 4, en sorte qu'il est possible d'assembler par avance toutes les têtes d'un même pôle et de rapporter en final ces têtes sur les bras équipés des bobinages 35 par emboîtement axial ou encliquetage 35 des ergots 178 dans les mortaises 178. Dans ce type de réalisation on enfile d'abord les supports 36, équipés de leur bobinage, sur les bras dépourvus de leur tête.

De même les parties intermédiaires 56 comportent en variante un pied avec deux queues d'arondes comme à la figure 5.

On peut inverser les structures, les tenons appartenant à l'âme et/ou aux bras et les mortaises aux bras et/ou aux parties 5 intermédiaires et/ou aux têtes.

Dans les figures 5 à 9 on peut réaliser des trous pour le passage de goupilles comme dans les figures 3 et 4. On a représenté en pointillé un tel trou à la figure 6.

Ces trous affectent dans tous les cas en partie les pieds 10 ou les têtes 38 et en partie l'âme cas pour bloquer axialement les bras et/ou les parties intermédiaires et/ou les têtes des bras.

Bien entendu la présence de ces trous et des goupilles n'est pas obligatoire

15 A la figure 4 on voit qu'il existe un jeu latéral E entre le bobinage 35 et les parties intermédiaire adjacentes. Ce jeu est contrôlé de manière précise grâce à l'invention en sorte que l'on peut avoir le jeu requis pour un bon refroidissement des bobinages et donc de la machine 20 ce qui permet d'augmenter les performances de celle-ci surtout en présence d'une circulation d'air léchant ce bobinage et assurée par au moins un ventilateur adéquat, par exemple de manière précitée du type axial ou hélico centrifuge solidaire du flasque 13 ou externe aux au 25 support. Bien entendu on contrôle également le jeu latéral entre les bords des fenêtres des flasques et les chignons des bobinages.

On peut en variante utiliser un dispositif de 30 ventilation fixé sur le flasque concerné et comportant au moins deux ventilateurs comme décrit dans le document FR 03 02425 déposé le 27/02/2003, certaines au moins des pales pouvant être dirigées vers les bobinages.

De plus au cas où les aimants utilisés sont sensibles 35 à la température, ce jeu permet de ménager les aimants en limitant la conduction de la chaleur dégagée par les bobines vers les aimants.

Un jeu très faible, voir nul, peut être adopté en l'absence de circulation axial d'air ce qui favorise la conduction de la chaleur via les parties intermédiaires et limite les bruits car le rotor a une surface plus lisse.

REVENDICATIONS

1. Machine électrique tournante, notamment alternateur ou alterno-démarreur pour véhicule automobile, comportant un rotor  
5 (10) doté d'un paquet de tôles (11), qui présentent chacune une âme centrale (60) portant de manière alternée des bras saillants (50), destinés à porter des bobinages d'excitation (35), et des parties intermédiaires saillantes (56), d'une part, délimitant chacune avec un bras adjacent une encoche de montage (52) du  
10 bobinage (35) porté par le bras adjacent, et d'autre part, dotées chacune en son sein d'au moins un évidement (54) de logement d'au moins un aimant permanent, caractérisée en ce que des moyens d'emboîtement (70) à retenue radiale interviennent entre l'âme centrale (60) et l'un au moins des éléments bras (50)-  
15 partie intermédiaire (56).

2. Machine électrique tournante, notamment alternateur ou alterno-démarreur pour véhicule automobile, comportant un rotor (10) doté d'un paquet de tôles (11), qui présentent chacune une âme centrale (60) portant de manière alternée des bras saillants (50), destinés à porter des bobinages d'excitation (35), et des parties intermédiaires saillantes (56), d'une part, délimitant chacune avec un bras adjacent une encoche de montage (52) du bobinage (35) porté par le bras adjacent, et d'autre part, dotées chacune en son sein d'au moins une portion délimitant un évidement (54) de logement d'au moins un aimant permanent, dans laquelle chaque bras saillant (50) est prolongé à sa périphérie externe une tête (38) de retenue radiale du bobinage d'excitation (35) portée par ledit bras, caractérisée en ce que l'une au moins des têtes (38) est rapportée par l'intermédiaire de moyens de montage (80) à retenue radiale sur son bras associé (50) et/ou en ce que l'une au moins des portions délimitant un évidement (54) de logement d'au moins un aimant permanent est rapportée par l'intermédiaire de moyens de montage à retenue radiale sur sa partie intermédiaire (56) associée.  
35

3. Machine selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les moyens d'emboîtement (70) et /ou de montage (80) comportent

au moins un tenon (72, 74, 76, 78, 350) appartenant à l'un des éléments partie intermédiaire (56)-tête (38)-bras (50) et engagé de manière complémentaire dans une mortaise (73, 75, 79, 450) réalisée dans l'âme (60) et/ou le du bras (50).

5

4. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens d'emboîtement (70) et/ou de montage (80) sont du type à queue d'aronde.

10 5. Machine selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'emboîtement et/ou de montage (80) comporte au moins un ergot (78) de forme circulaire.

15 6. Machine selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'emboîtement et/ou de montage (80) sont du type à sapin comportant des dents (76).

20 7. Machine selon l'une quelconque des revendications 3 à 6 prises en combinaison avec la revendication 1, caractérisée en ce que le bras (50) comporte un pied (72, 150, 250, 350) et en ce que les moyens d'emboîtement (70) interviennent entre le pied et l'âme (60).

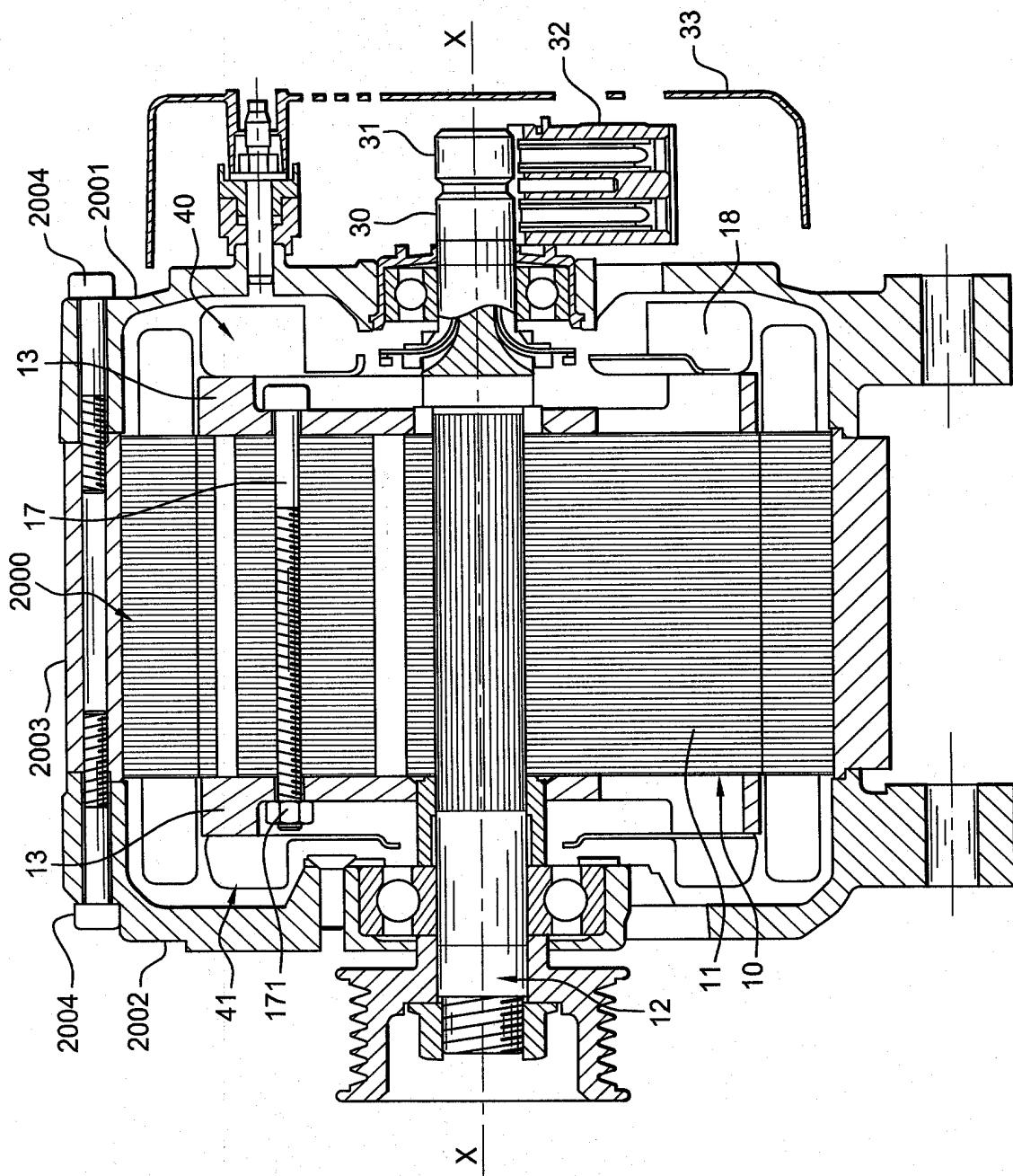
25 8. Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'un trou affecte en partie l'âme et le pied pour passage d'une goupille pour bloquer axialement les bras.

30 9. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que les bras (50) présentent à leur périphérie externe une tête (38) présentant une rainure (39) pour liaison des têtes notamment par collage ou soudage.

35 10. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le paquet de tôles (11) est solidaire en rotation d'un arbre (12) moleté.

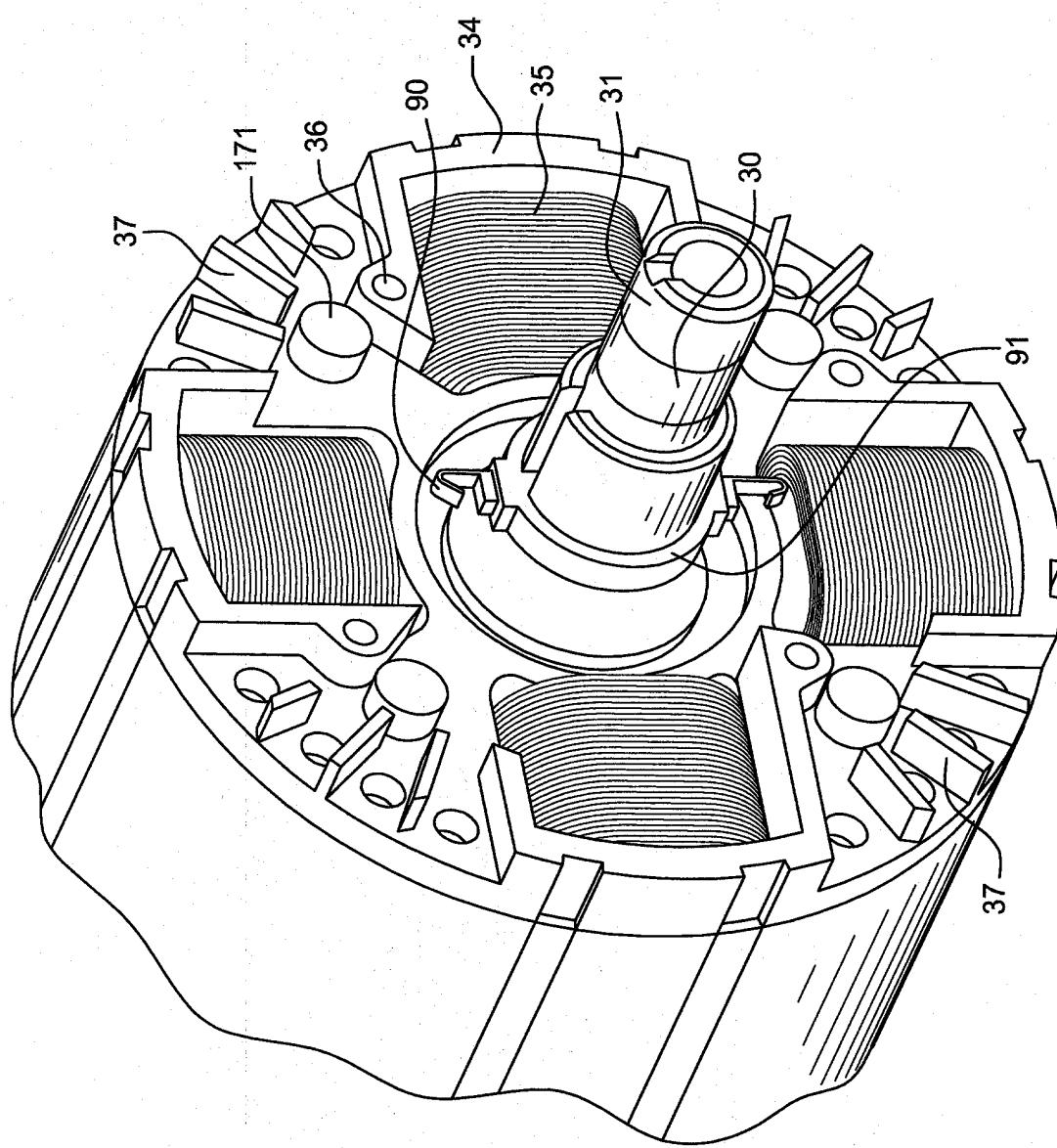
1/5

Fig. 1



2/5

Fig. 2



3/5

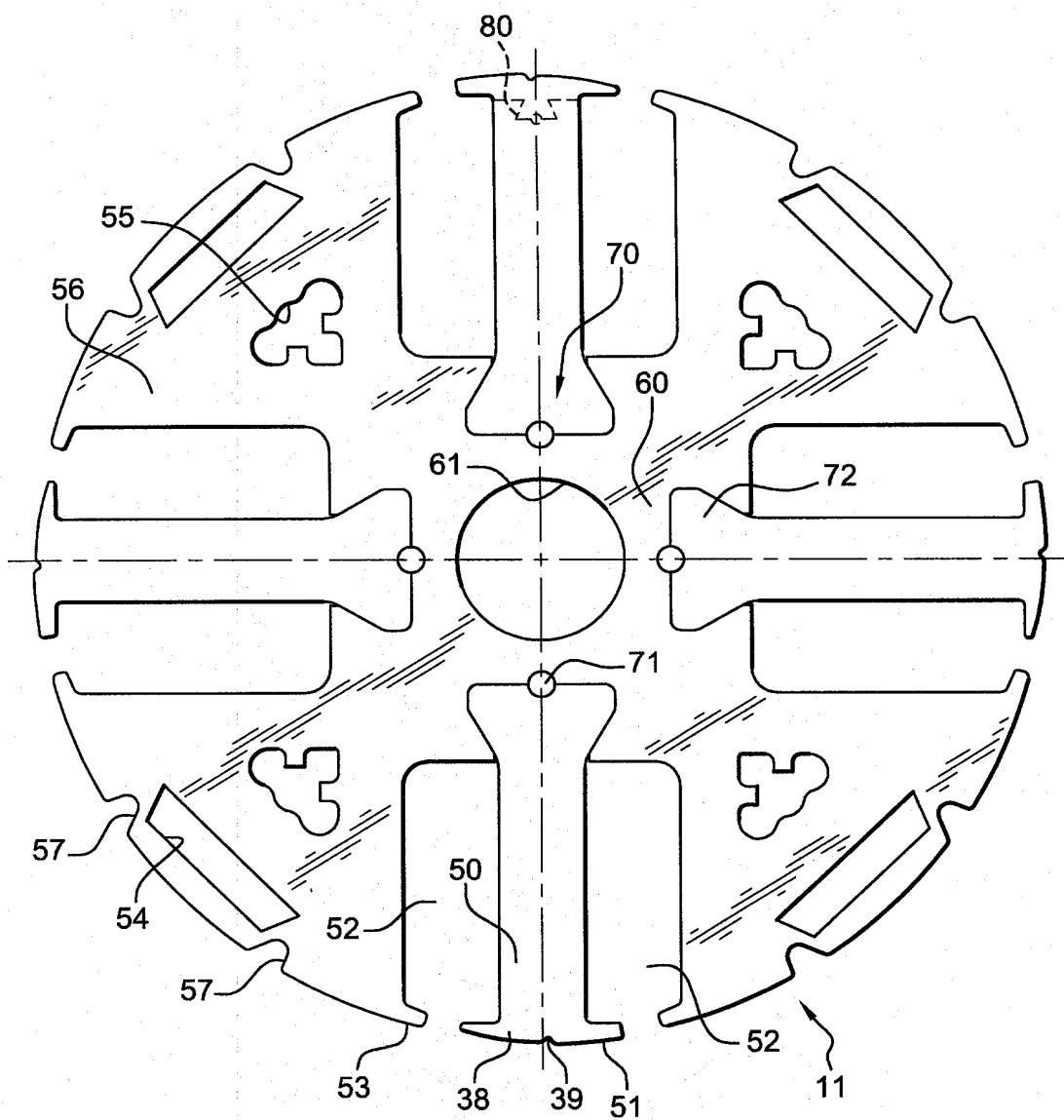


Fig. 3

4/5

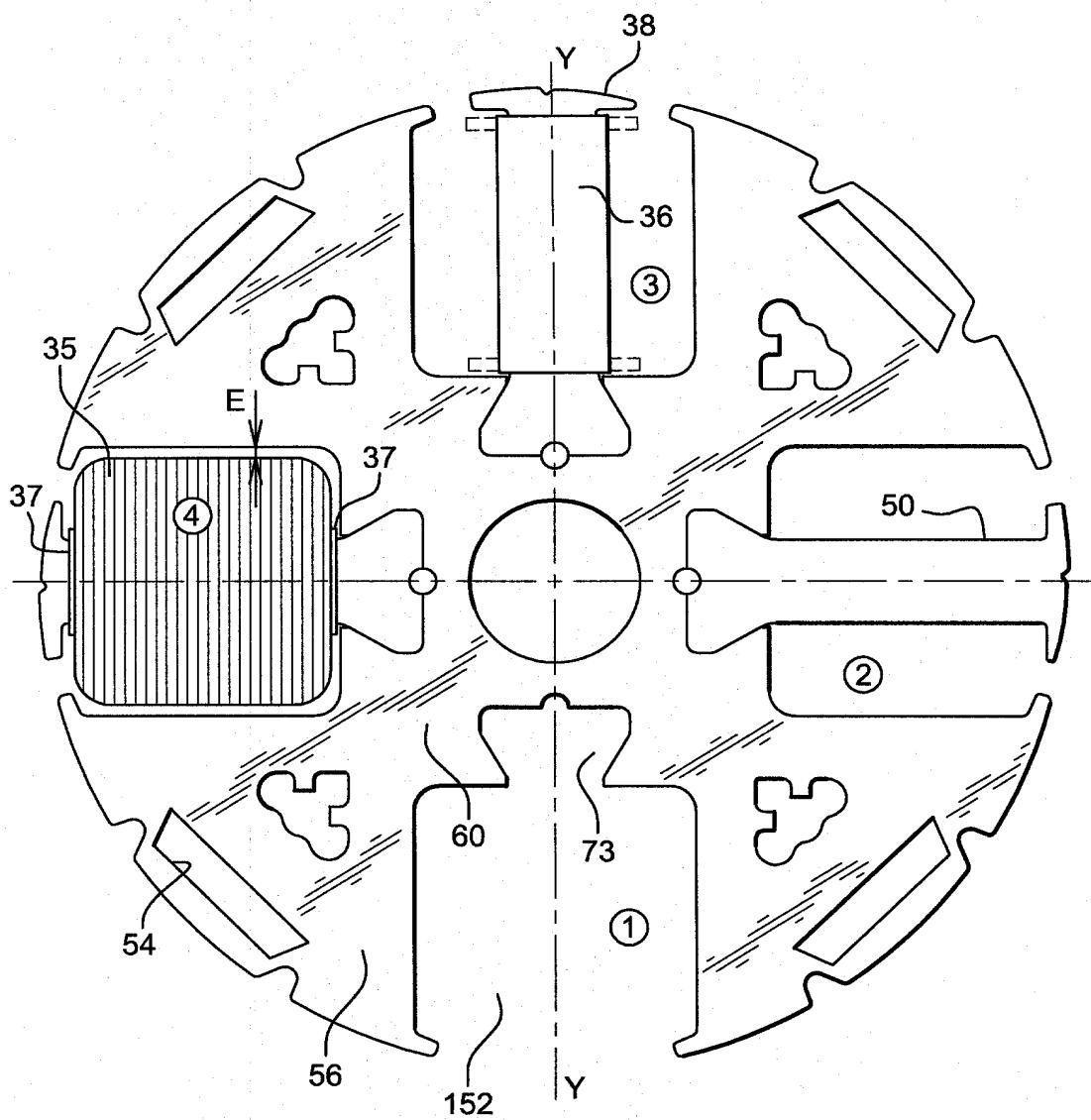
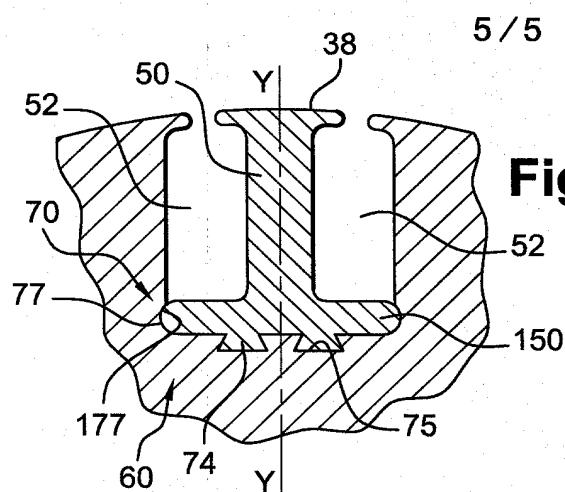
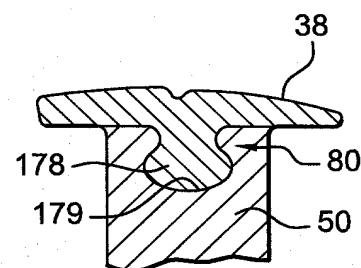
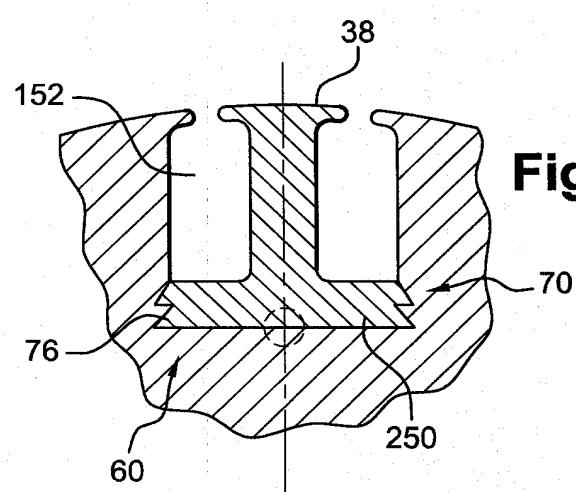
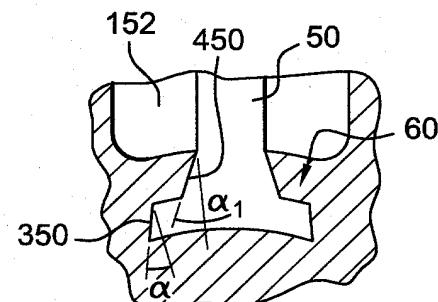
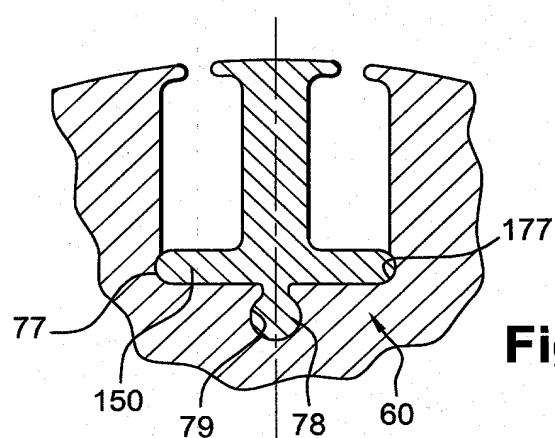


Fig. 4

**Fig. 5****Fig. 8****Fig. 6****Fig. 9****Fig. 7**


**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement  
nationalFA 634924  
FR 0306399

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	EP 0 741 444 A (FORD MOTOR CO) 6 novembre 1996 (1996-11-06) * colonne 2, ligne 32 - colonne 2, ligne 53; figures 1,2 *	1,3-5,7	H02K1/27 H02K21/04
Y	---	2	
Y	DE 101 43 870 A (EBERLE WERNER) 3 avril 2003 (2003-04-03) * alinéa [0022] - alinéa [0030]; figures 1-5 *	1,3-5,7	
Y	---	2	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 055 (E-052), 16 avril 1981 (1981-04-16) -& JP 56 006636 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 23 janvier 1981 (1981-01-23) * abrégé; figures 1,2 *	6	
A	DE 42 41 085 A (BLUM GMBH) 17 juin 1993 (1993-06-17) * colonne 2, ligne 23 - colonne 2, ligne 57; figures 1-3 *	6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
A	---	8	H02K
A	DE 44 36 257 A (SIEMENS AG) 4 avril 1996 (1996-04-04) * colonne 2, ligne 20 - colonne 2, ligne 68; figures 1-4 *	8	
	-----		
1	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
	15 janvier 2004	Kugler, D	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0306399 FA 634924**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **15-01-2004**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0741444	A	06-11-1996	US EP	5663605 A 0741444 A1	02-09-1997 06-11-1996
DE 10143870	A	03-04-2003	DE	10143870 A1	03-04-2003
JP 56006636	A	23-01-1981		AUCUN	
DE 4241085	A	17-06-1993	DE FR GB JP US	4241085 A1 2685143 A1 2262842 A ,B 6062560 A 5422530 A	17-06-1993 18-06-1993 30-06-1993 04-03-1994 06-06-1995
DE 4436257	A	04-04-1996	DE	4436257 A1	04-04-1996

**PUB-NO:** FR002856532A1  
**DOCUMENT-  
IDENTIFIER:** FR 2856532 A1  
**TITLE:** TITLE DATA NOT  
AVAILABLE  
**PUBN-DATE:** December 24, 2004

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
LEROY, VIRGINIE	N/A
AKEMAKOU, ANTOINE	N/A
FRERE, JEAN PHILIPPE	N/A
TUNZINI, MARC	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR	FR

**APPL-NO:** FR00306399

**APPL-DATE:** May 27, 2003

**PRIORITY-DATA:** FR00306399A (May 27, 2003)

**INT-CL (IPC):** H02K001/27 ,  
H02K021/04

**EUR-CL (EPC):** H02K001/22